

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. Бекетова

СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ



АНАЛІЗ І СИНТЕЗ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ

(назва навчальної дисципліни за навчальним планом; прописними літерами, шрифт 16)

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни за вибором ВНЗ

(нормативної / за вибором)

підготовки магістра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр / спеціаліст / магістр)

галузі знань 0507 «Електротехніка та електромеханіка»

(шифр і повна назва галузі знань)

напряму

(шифр і повна назва напряму)

спеціальності 8.05070202 – «Електричні системи і комплекси транспортних засобів»

8.05070203 – «Електричний транспорт»

8.05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»

Стандарт чинний з дати затвердження

Харків – ХНУМГ – 2015

РОЗРОБЛЕНО: Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова,

КАФЕДРА електричного транспорту
(повне найменування кафедри)

РОЗРОБНИКИ: к.т.н., доц. Єсаулов С.М.

(посада, прізвище та ініціали, підпис)

к.т.н., доц. Бабічева О.Ф.

(посада, прізвище та ініціали, підпис)

Схвалено **випусковою** кафедрою електричного траф. спорту

(назва кафедри за належністю спеціальності)

« 3 » 02 2015 р., протокол № 10

Завідувач випускової кафедри

(підпис)

(Далека В.Х.)
(прізвище та ініціали)

Програма відповідає формі Програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ

(підпис)

(Презентовано 15 « 12 » 05 2015 р.
(ПІБ)

Обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету

«Транспортних систем та технологій»

(повне найменування факультету за належністю *напряму / спеціальності*)

Голова Вченої ради

(підпис)

(Шпіка М.І.)
(ПІБ)

« 24 » 02 2015 р.,

протокол № 7

Цей стандарт не може бути тиражований або відтворений будь яким способом без письмової згоди ХНУМГ

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова , 2015рік

© Єсаулов С. М., 2015 рік,

© Бабічева О. Ф., 2015 рік

ВСТУП

(за навчальним планом та ОПП)

Програма вивчення навчальної дисципліни **«Аналіз і синтез цифрових систем керування»**

(повна назва дисципліни)

складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки **магістра**

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальностей **8.05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»,**

(шифр та назва напряму або спеціальності підготовки)

8.05070202 – «Електричні системи і комплекси транспортних засобів», 8.05070203 – «Електричний транспорт».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є електромеханічні пристрої та системи автоматизації та електроприводів.

Міждисциплінарні зв'язки:

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Обчислювальна техніка та програмування	Переддипломна практика
Теоретичні основи електротехніки	Дипломне проектування
Електричні машини	
Теорія автоматичного керування	
Теоретична механіка	
Теорія електроприводу	
Прикладна механіка	
Моделювання електромеханічних систем	
Електроніка та мікро схемотехніка	
Електричні апарати	
Мікропроцесорні пристрої систем автоматизації електроприводів	
Енергозбереження та енергетичний менеджмент	
Електропостачання підприємств житлово- комунального господарства	
Автоматизований електропривод загально промислових механізмів	
Тягові підстанції	
Спеціальні електричні машини	
Елементи автоматизованого електроприводу	
Системи керування електроприводом	
Підйомно-транспортне та технологічне обладнання	
Проектування електромеханічних пристроїв і систем	
Випробування, експлуатація і ремонт електромеханічних пристроїв і систем	

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів (ЗМ):

- 1. Компоненти цифрових пристроїв автоматики.**
- 2. Синтез цифрових пристроїв.**

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 *Метою* викладання навчальної дисципліни «Аналіз і синтез цифрових систем керування» є формування у студентів системи знань, вмінь та практичних навичок з основ створення і використання цифрових систем для керування технологічними процесами і обладнанням об'єктів комунального господарства.

1.2 Основними *завданнями* вивчення дисципліни «Аналіз і синтез цифрових систем керування» є:

- ✓уміти виконувати аналіз технологічних процесів з вибором параметрів контролю і управління при автоматизації їх;
- ✓володіти основами створення і використання функціональних схем систем контролю, керування, сигналізації технологічних процесів різних об'єктів в міському господарстві;
- ✓володіти основами аналізу і синтезу цифрових систем управління на об'єктах комунального хазяйства і електричного транспорту.

1.3 У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинний

знати:

- ✓сучасний стан методів проектування цифрових пристроїв автоматизації процесів;
- ✓принципи моделювання статичної і динамічної технологічних об'єктів;
- ✓принципи моделювання дискретних і цифрових приймальних, виконавчих та ін. компонентів засобів автоматики;
- ✓принципи синтезу пристроїв автоматики на базі комбінаційних схем;
- ✓синтезу і проектування вузлів цифрової техніки, реалізації блок-схем алгоритмів цифрових пристроїв автоматики;
- ✓перспективні напрямки розвитку цифрових пристроїв автоматики та елементної бази програмованих пристроїв автоматики з використанням мікропроцесорної техніки;

вміти:

- ✓виконувати аналіз технологічних об'єктів і проектувати функціональні схеми цифрових засобів автоматизації процесів і локальних установок;
- ✓застосовувати навички моделювання і синтезу логічних елементів з різними функціональними властивостями;
- ✓експлуатувати обладнання з цифровими і мікропроцесорними пристроями контролю, керування, сигналізації.

1.4 *Мати компетентності:* при використанні програмного забезпечення SinSys, Word, Excel, Math Cad, комплексних технічних засобів автоматики типу ГРАНІТ, автоматизовані системи обліку та контролю електроенергії.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 270 годин 7,5 кредитів ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни
МОДУЛЬ 1. АНАЛІЗ І СИНТЕЗ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ

Змістовий модуль 1. Компоненти цифрових пристроїв автоматики.

Тема 1. Інформаційні основи цифрових пристроїв автоматизації процесів.

1. Історія виникнення цифрової автоматики.
2. Поняття інформації, види сигналів.
3. Параметри технологічних об'єктів і прості моделі приймальних елементів – перетворювачі фізичних величин.

Тема 2. Пристрої перетворення аналогових сигналів.

1. Формувачі і типи вихідних каскадів цифрових елементів.
2. Передача сигналів в цифрових вузлах і пристроях.
3. Перетворення дискретних параметрів в електричний сигнал.
4. Перетворення аналогових параметрів в електричний сигнал.
5. Нормалізатори електричних сигналів вимірюваних величин.
6. Гальванічна ізоляція в лінях зв'язку.

Тема 3. Функціональні вузли імпульсних і цифрових пристроїв.

1. Імпульсні електронні пристрої.
2. Математичний опис цифрових компонентів.
3. Комп'ютерне моделювання логічних елементів.
4. Схематична реалізація бінарних цифрових елементів.
5. Приклади застосування логічних в цифрових пристроях.

Тема 4. Функціональні вузли послідовного типу.

1. Тригерні пристрої.
2. Схемотехніка тригерних пристроїв і синхронізація логічних сигналів.
3. Двійково-кодовані лічильники.
4. Застосування послідовних вузлів.
5. Приклади проектування вузлів із заданими функціями.

Тема 5. Запам'ятовуючі пристрої і перетворювачі бінарних сигналів

1. Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої.
2. Цифро-аналогові перетворювачі.
3. Аналого-цифрові перетворювачі.
4. Інвертори, помножувачі, повторювачі.
5. Приклади застосування ЦАП і АЦП.

Тема 6. Мікропроцесорні комплекси і пристрої.

1. Основні тенденції розвитку універсальних мікропроцесорів.
2. Розробка блок-схем алгоритмів автоматизації процесів, програмування і реалізація їх.
3. Цифрові сигнальні мікропроцесори і їх застосування.
4. PIC - контролери та їх застосування.
5. Нейропроцесори.

Тема 7. Інтерфейси цифрових пристроїв.

1. Шинні формувачі.
2. Буферні регістри.

Змістовий модуль 2. Синтез цифрових пристроїв.

Тема 8. Синтез цифрових позиційних пристроїв автоматики.

1. Аналіз технологічних об'єктів.
2. Аналіз параметрів і вибір приймальних елементів.
3. Синтез компонентів позиційного керуючого пристрою.
4. Комп'ютерне моделювання пристрою автоматики.
5. Вибір виконавчих пристроїв.
6. Комп'ютерне проектування пульта керування.

Тема 9. Закони регулювання і їх реалізація в цифрових пристроях автоматики.

1. Аналіз статичних і динамічних властивостей технологічного об'єкту.
2. Аналіз параметрів, вибір і вдосконалення приймальних елементів.
3. Синтез компонентів цифрового керуючого пристрою.
4. Комп'ютерне моделювання цифрових пристроїв автоматики.
5. Вибір і вдосконалення виконавчих елементів.
6. Контролери і драйвери електроприводів.

Тема 10. Синтез мікропроцесорних пристроїв автоматики.

1. Синтез алгоритмів програмованого керування технологічними процесами.
2. Комп'ютерний синтез програмованого пристрою автоматики.
3. Програмування інтерфейсу і технічних засобів цифрового керування.
4. Компілятори і засоби розробки програмних продуктів.
5. Системи проектування програмних засобів.
6. Емуляція і відладка програм.
7. Особливості технічного дизайну програмованої цифрової автоматики.

Тема 11. Надійність цифрових пристроїв автоматики.

1. Характеристика експлуатаційної надійності.
2. Вплив часу роботи на надійність цифрових пристроїв.
3. Підвищення надійності елементів і структур цифрових пристроїв.
4. Організація технічного обслуговування цифрових пристроїв.
5. Машинні методи імітації несправностей в апаратурі.
6. Комп'ютерна оцінка працездатності пристроїв автоматики і обчислювальної техніки.

Тема 12. Оптимізація обслуговування цифрових засобів автоматики.

1. Принципи розробки оптимальної організаційної структури за керуванням обслуговування засобів автоматики.
2. Комп'ютерне моделювання параметрів ефективного використання цифрових засобів автоматики.

3. Рекомендована література (підручники, навчальні посібники інша основна література, наявна в бібліотеці Університету)

1. Єсаулов С. М. **Конспект лекцій із завданнями практичних робіт** з дисципліни «Аналіз і синтез цифрових систем керування» (для студентів 5 курсу денної форми за напрямом підготовки – 050702 «Електромеханіка», спеціальністю – 8.05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») / С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. – 135с. (рукопис)
2. **Моделювання та досліди в середовищі пакету програм SinSys.** Практичне керівництво до використання програми SinSys і **виконання розрахунково-графічної та самостійної робіт** для дисциплін «Мікропроцесорні пристрої електротранспорту», «Мікропроцесорні пристрої транспортних засобів», «Мікропроцесорні пристрої систем автоматизації електроприводів», «Мікропроцесорні пристрої», «Автоматизація технологічних процесів», «Автоматизація технологічних процесів та установок», «Діагностування електрообладнання транспортних засобів» ((для студентів 4–5 курсів усіх форм навчання за напрямом підготовки 0922 (6.050702 – «Електромеханіка»)) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 62с.
3. **Методичні вказівки до самостійного вивчення** з дисципліни «Аналіз і синтез цифрових систем керування» (для студентів 5 курсу денної форми за напрямом підготовки – 050702 «Електромеханіка», спеціальністю – 8.05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») / С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. – 53с. (рукопис)
4. **Єсаулов С. М.** Мікропроцесорні пристрої на сучасних технологічних об'єктах. Конспект лекцій із завданнями практичних робіт з дисциплін «Мікропроцесорні пристрої електротранспорту», «Мікропроцесорні пристрої транспортних засобів», «Мікропроцесорні пристрої систем автоматизації електроприводів», «Мікропроцесорні пристрої» (для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання за напрямом підготовки 0922 (6.050702 «Електромеханіка»)) / С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 135с.
5. Єсаулов С. М. **Конспект лекцій** з дисципліни «Автоматизація технологічних процесів та установок» (для студентів 5 – 6 курсів усіх форм навчання за спеціальностями 7.05070204, 8.05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: С. М. Єсаулов. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 78 с.
6. Єсаулов С.М. Пакет навчальних програм SinSYS (синтез систем автоматики) под Windows 98/Me/XP/2000.- Харків: ХНАМГ, 2010 – 2012.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання іспит.

5. Засоби діагностики успішності навчання контрольні роботи за темами.

АНОТАЦІЯ

Анотація програми навчальної дисципліни «Аналіз і синтез цифрових систем керування»

Мета та завдання вивчення дисципліни: формування у студентів системи знань, вмінь та практичних навичок з основ створення і використання цифрових систем для керування технологічними процесами і обладнанням об'єктів комунального господарства.

Предмет вивчення у дисципліні: цифрові системи для керування різними технологічними процесами та установками, що використовуються на об'єктах комунального господарства.

Дисципліна має 1 модуль та 2 змістових модуля:

Змістовий модуль:

ЗМ 1.1. Компоненти цифрових пристроїв автоматики.

ЗМ 1.2. Синтез цифрових пристроїв.

ABSTRACT (ANNOTATION)

Annotation of the program of educational discipline "Analysis and synthesis of digital control system"

Purpose and task of study of discipline : forming for the students of the system of knowledge, abilities and practical skills from bases of creation and use of the digital systems for a management technological processes and equipment of objects of communal economy.

Article of study in discipline: digital systems for a management different technological processes and options which are used on the objects of communal economy.

Discipline has a 1 module and 2 semantic module:

Semantic module:

SM 1.1. Components of digital devices of automation.

SM 1.2. Synthesis of digital devices.

АННОТАЦИЯ

Аннотация программы учебной дисциплины "Анализ и синтез цифровых систем управления"

Цель и задание изучения дисциплины: формирование у студентов системы знаний, умений и практических навыков из основ создания и использования цифровых систем для управления технологическими процессами и оборудованием объектов коммунального хозяйства.

Предмет изучения в дисциплине: цифровые системы для управления разными технологическими процессами и установками, которые используются на объектах коммунального хозяйства.

Дисциплина имеет 1 модуль и 2 смысловых модуля:

Смысловой модуль:

СМ 1.1. Компоненты цифровых устройств автоматики.

СМ 1.2. Синтез цифровых устройств.